

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-021730

(43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.Cl.

G01N 1/00
G01N 35/10

(21)Application number : 07-172227

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 07.07.1995

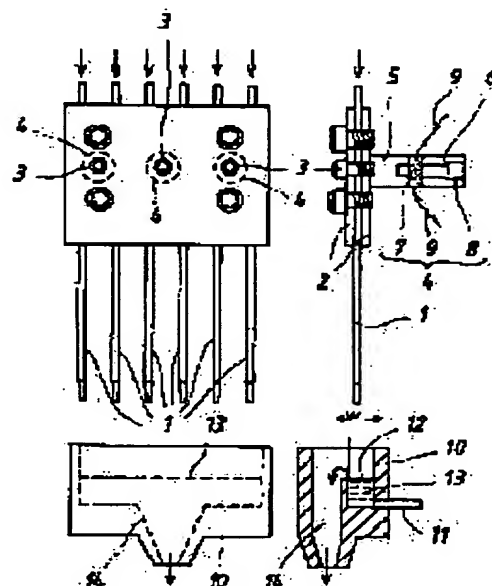
(72)Inventor : CHIBA TOSHIHIKO
TAKAO YOSHIE

(54) DISPENSATION NOZZLE CLEANER FOR MEDICAL ANALYZER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a dispensation nozzle cleaner for medical analyzer having a highly durable dispensation nozzle in which accuracy is ensured when the iron component in a sample is analyzed while protecting the inner surface of dispensation nozzle against damage due to cavitation corrosion.

SOLUTION: The dispensation nozzle cleaner for medical analyzer comprises an ultrasonic oscillator 4 oscillating upon application of an AC voltage to a piezoelectric element 7, a dispensation nozzle 1 supported vertically to the oscillatory direction of ultrasonic oscillator 4, a cleaning bath 13 for immersing the tip of dispensation nozzle 1, and a mechanism 11 for feeding the cleaning water into the cleaning bath 13 wherein the dispensation nozzle 1 is made, at least partially, of a material having high resistance against cavitation corrosion.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-21730

(43) 公開日 平成9年(1997)1月21日

(51) IntCl ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 1/00 35/10	1 0 1		G 0 1 N 1/00 35/06	1 0 1 N F

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-172227

(22) 出願日 平成7年(1995)7月7日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 千葉 俊彦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 高尾 良依

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

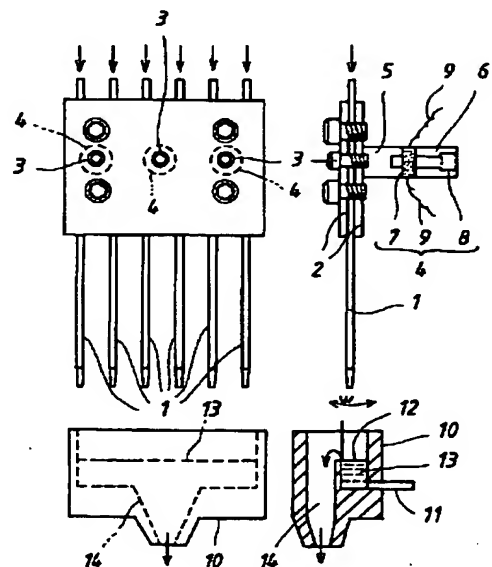
(74) 代理人 弁理士 奈良 武

(54) 【発明の名称】 医療用分析機の分注ノズル洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 キャピテーション腐食により、分注ノズルの内表面が損傷することなく、試料中の鉄分分析の測定精度を確保し、高度の耐久性をもつ分注ノズルを備えた医療用分析機の分注ノズル洗浄装置を提供する。

【解決手段】 圧電素子7に交番電圧を印加することによって振動を発生する超音波振動子4と、超音波振動子4にその振動方向と垂直に支持された分注ノズル1と、分注ノズル1の先端を浸漬する洗浄槽13と、洗浄槽13に洗浄水を供給する洗浄水供給機構11とを備えた医療用分析機の分注ノズル洗浄装置において、分注ノズル1の少なくとも一部が、耐キャピテーション腐食性の高い材料からなる。



1 分注ノズル
2 振動板
3 ボルト
4 ランジュバ振動子

5, 6 共振器
7 圧電素子
8 圧電素子
9 圧電素子
10 圧電素子
11 洗浄水供給機構
12 洗浄水供給機構
13 洗浄槽

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電素子に交番電圧を印加することによって振動を発生する超音波振動子と、該超音波振動子にその振動方向と垂直に支持された分注ノズルと、該分注ノズルの先端を浸漬する洗浄槽と、該洗浄槽に洗浄水を供給する洗浄水供給機構とを備えた医療用分析機に分注ノズル洗浄装置において、

前記分注ノズルの少なくとも一部が、耐キャビテーション腐食性の高い材料からなることを特徴とする医療用分析機に分注ノズル洗浄装置。

【請求項 2】 前記分注ノズルの一部は、前記分注ノズルの内面であることを特徴とする医療用分析機に分注ノズル洗浄装置。

【請求項 3】 前記分注ノズルの一部は、前記分注ノズルの先端であることを特徴とする医療用分析機に分注ノズル洗浄装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、超音波振動により分注ノズルを洗浄する医療用分析機に分注ノズル洗浄装置に係わり、詳しくは分注ノズルの耐久性に関する。

【0002】

【従来の技術】 分注ノズルで、試薬や検体等の試料を吸引並びに吐出する医療用分析機では、分注ノズルで試料を吸引した後、次の試料への前回の試料の混入を防ぐために、分注ノズルの内外面の洗浄を行うことが必要である。従来、この種の分注ノズルの洗浄には、一般にイオン交換水や洗剤等の洗浄水によって行われている。しかし、最近では、分注ノズルの外面に洗浄水を掛け流しながら、かつ分注ノズル内にも洗浄水を流しつつ超音波振動を直接分注ノズルに与えて、分注ノズルを洗浄する医療用分析機に分注ノズル洗浄装置が開発されている。この種の装置には、例えば本出願人より提案された特開平 5-1983 号所載の技術が開示されている。以下、この従来技術について説明する。

【0003】 上記従来技術では、ランジュバン振動子やバイモルフ振動子に電圧を印加して超音波振動を発生させ、その超音波振動を分注ノズルに伝達し、分注ノズルに縦振動もしくは横振動を発生させて分注ノズルの洗浄を行う数種類の実施例が開示されている。これらの実施例中より、ランジュバン振動子により分注ノズルに横振動を与え、分注ノズルを洗浄する技術を取り上げる。

【0004】 図 14 において、多数の分注ノズル 101 が一対の振動板 2 により挟持され、所定のボルト 3 を介して 3 個のランジュバン振動子 4 の一方の共振器 5 に接続されている。分注ノズル 101 の上端部は、図示を省略したチューブに接続され、さらにそのチューブは、洗浄水を供給する図示を省略した往復動ポンプに接続されている。その往復動ポンプの動作により試薬等の吸引、吐出が行われ、必要時には洗浄水が供給される。

【0005】 6 は他方の共振器、7 は圧電素子、8 は共振器 5、6 により圧電素子 7 を加圧保持するための固定ボルト、9 は圧電素子 7 に図示を省略した電源回路からの電圧を印加する印加コードである。ランジュバン振動子 4 は、図示を省略した電源回路から印加コード 9 を介して所定の共振周波数の正弦波の電圧が印加され、超音波振動を発生させる。さらに、上記構成の部分は、図示を省略した搬送装置により、試薬等の吸引、吐出位置、そして分注ノズル 101 の洗浄位置（以下に説明する洗浄部 10 の上方）に移動自在であり、各位置でも上下動自在に構成されている。

【0006】 分注ノズル 101 の洗浄位置での分注ノズル 101 の下方には、洗浄部 10 が配置され、洗浄部 10 は洗浄水供給パイプ 11 を介して図示を省略した洗浄水供給装置により供給される洗浄水 12 を収容する洗浄槽 13 と、洗浄済の廃液を排水パイプ（図示省略）に案内する廃液槽 14 とを備えている。

【0007】 上記構成の分注ノズル 101 の洗浄装置では、分注ノズル 101 は、試薬等を吸引、吐出したのち、洗浄部 10 の上方へ搬送され、分注ノズル 101 の先端部が洗浄槽 13 の洗浄水 12 内に浸る位置まで降下される。その状態で、分注ノズル 101 の上端部に接続された図示を省略したチューブから洗浄水が供給されるとともに、洗浄水供給パイプ 11 より洗浄槽 13 に洗浄水 12 が供給され、かつ同時ランジュバン振動子 4 に電圧が印加され、分注ノズル 101 を超音波振動させる。分注ノズル 101 は、図に示す矢印 ω の方向に横振動し、この超音波振動により分注ノズル 101 の内外面に付着した試料は、分注ノズル 101 表面から剥離され、洗浄水により洗い流される。所定時間洗浄を行った後、超音波振動を停止しかつ洗浄水の供給も停止し、分注ノズル 101 は洗浄槽 13 から上方に引き上げられ、次の試料の吸引、吐出動作に進む。

【0008】 なお、上記分注ノズル 101 の材質は、耐蝕性に優れたステンレス鋼が用いられることが多い。分注ノズルがステンレス製であることは、本出願人より提案された特開平 5-87703 号公報に開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術では、分注ノズル 101 はランジュバン振動子 4 の振動方向と垂直に配設されているため、ランジュバン振動子 4 の振動によって、分注ノズル 101 は径方向（図 14 の矢印 ω の方向）に高速で振られ、屈曲振動する。上記の説明では、一次の屈曲振動の場合を説明したが、各構成要素の設計によっては、高次の屈曲振動の場合もある。分注ノズル 101 に付着した検体および試薬残りの汚れは、強力な屈曲振動の加速度によって、分注ノズル 101 の表面から引き剥がされ、洗浄水の流れにより外部に放出される。また、分注ノズル 101 自体が振動するため、分

注ノズル１０１内側の表面から超音波振動が内部の洗浄水に放射され、強力なキャビテーションを起こし、分注ノズル１０１の内面においても、良好な洗浄効果を得ることができる。

【００１０】しかるに、超音波振動による強力なキャビテーションは、頑固に付着した試薬等の汚れを剥離させるばかりではなく、分注ノズル１０１の内面をもキャビテーション腐食により損傷させる。キャビテーション腐食によって、分注ノズル１０１の内表面から金属組織が剥離され、金属粉として洗浄水に混入し、その殆どは洗浄水とともに分注ノズル１０１の外へ洗い流される。しかし、金属粉のごく一部は、分注ノズル１０１の内面に付着して残り、試料中の鉄分を分析する場合には、この金属粉が測定精度を悪化させる要因となるという問題点があった。

【００１１】また、特に分注ノズル１０１の先端部は、その構造上もっとも屈曲振動の振幅が大きいので、キャビテーション腐食による損傷の進みも速い。そのため、ある期間使用すると、そのキャビテーション腐食による損傷のために分注ノズル１０１の先端部の側面に穴が開き始めてくる。この分注ノズル１０１側面の穴により、分注ノズル１０１に吸引した試料を所定量吐出しようとした場合、分注ノズル１０１の側面に開いた穴からも試料が漏れ、その漏れた試料は分注ノズル１０１の側面に残るため、分注精度が悪化し、その結果医療用分析機としての測定精度を悪化させるという問題点が発生していた。

【００１２】本発明は、上記従来の問題点を鑑みてなされたもので、請求項１、２または３に係る発明の目的は、キャビテーション腐食により、分注ノズルの内表面が損傷することなく、試料中の鉄分分析の測定精度を確保し、高度の耐久性をもつ分注ノズルを備えた医療用分析機に分注ノズル洗浄装置を提供することである。

【００１３】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項１、２または３に係る発明は、圧電素子に交番電圧を印加することによって振動を発生する超音波振動子と、該超音波振動子にその振動方向と垂直に支持された分注ノズルと、該分注ノズルの先端を浸漬する洗浄槽と、該洗浄槽に洗浄水を供給する洗浄水供給機構とを備えた医療用分析機に分注ノズル洗浄装置において、前記分注ノズルの少なくとも一部が、耐キャビテーション腐食性の高い材料からなることを特徴とする。

【００１４】請求項１、２または３に係る発明の作用では、分注ノズルの少なくとも一部を、耐キャビテーション腐食性の高い材料から形成したことにより、超音波振動子からの振動で、分注ノズル内に発生するキャビテーションにより、分注ノズルの内面が損傷することはない。請求項２に係る発明によれば、上記作用に加え、分注ノズルの内面のみを耐キャビテーション腐食性の高い

材料で形成することにより、材料が少量で済む。請求項３に係る発明によれば、上記作用に加え、分注ノズルの先端を耐キャビテーション腐食性の高い材料で形成することにより、材料が少量で済む上に工作が容易となり、さまざまな仕様の先端形状を具現する。

【００１５】

【発明の実施の形態】

（発明の第１の実施の形態）図１～図２は発明の第１の実施の形態を示し、図１は医療用分析機に分注ノズル洗浄装置の概略構成図、図２は分注ノズルの縦断面図である。本発明の実施例の形態の医療用分析機に分注ノズル洗浄装置の基本構成は、従来技術と同様のため、同一の部材には同一の符号を付し説明を省略する。

【００１６】図１において、多数の分注ノズル１が一对の振動板２により挟持され、所定のボルト３を介して３個のランジュバン振動子４の一方の共振器５に接続されている。他の部材の構成および作用は従来技術と同様のため説明を省略する。

【００１７】分注ノズル１は、図２に示すように、先端部１６がテーパ状の管状体である。分注ノズル１は、耐キャビテーション腐食性の高い材料のパイプ材を所定の長さに切断し、先端部１６をテーパ状に絞り加工して形成したものである。耐キャビテーション腐食性の高い材料として、ＷＣ－Ｃｏ系等の超硬合金、Ｔｉ－６Ａｌ－４Ｖ等のチタン合金、ＳＵＳ６３１，ＳＵＳ６３０等の析出硬化型ステンレス鋼、アルミナ、ジルコニア等のセラミクスが挙げられる。これらの材料から、各材料の加工性、材料特性、および分注ノズルに求められる機械的性質により適宜選定して用いる。なお、耐キャビテーション腐食性の高い材料とは、上記のものに限定されるものではなく、他の高硬度で疲労強度の高い材料を用いてもよい。キャビテーション腐食に対する損傷の強さは、概略硬度の２．５乗に比例し、同じ硬度ならば疲労強度が高い材料ほど損傷に対する強さが大きいことが知られている（機械設計便覧 第３版、９７４頁 左側８～９行、平成４年３月１０日発行、発行所 丸善）。

【００１８】本発明の実施例の形態によれば、ランジュバン振動子４により超音波振動を与えられ、分注ノズルが屈曲振動して発生するキャビテーションにより、分注ノズル１が損傷することはない。従って、分注ノズル１の先端部１６の側面にキャビテーション腐食による損傷により穴が開き、その穴から試料等が洩れることで分注精度を悪化させ、最終的には分析精度を低下させるという問題を発生することはない。また、キャビテーションにより、分注ノズル１内面から金属組織が剥離し、その金属粉により試料の鉄分を分析する場合には、分析精度に悪影響を与えることはない。また、分注ノズル１はキャビテーションにより損傷することはないため、外力により損傷する以外は、半永久的に使用することが可能である。

【0019】本発明の実施例の形態では、分注ノズル1は耐キャビテーション腐食性の高い材料のパイプを所定の長さに切断した後、先端部16を絞り加工によりテーパに形成したが、これに替えて、材料の加工性によっては、棒材から削り出しても構わない。また、形状もテーパに限定されるものではなく、ストレート形状でも段付き形状でもよい。また、本発明の実施例の形態では、ランジュバン振動子4を用いる説明したが、これに限定されるものではなく、分注ノズル1に屈曲振動を与える超音波振動子であればよく、分注ノズル1の支持機構等を変更してバイモルフ振動子を用いても構わない。さらに、本発明の実施例の形態では、複数の分注ノズル1と3本のランジュバン振動子4で構成する分注ノズル洗浄装置について説明したが、それぞれの数に限定されるものではなく、それぞれ1本の組み合わせでも、それ以外の数の組み合わせでも構わない。

【0020】(発明の第2の実施の形態) 図3は発明の第2の実施の形態を示し、分注ノズルの縦断面図である。本発明の実施例の形態の基本構成は発明の第1の実施の形態と同様なので、分注ノズルの構造以外の図と説明を省略する。

【0021】分注ノズル20は、SUS304の管状体21の内側に、耐キャビテーション腐食性の高い材料からなる管状体22が固着されている。耐キャビテーション腐食性の高い材料としては、発明の第1の実施の形態で挙げた材料を用いるが、耐キャビテーション腐食性の高い材料は一般に非常に高価である。本発明の実施例の形態では、分注ノズル20の機械的な強度は外側のSUS304の管状体21が受け持つことができるので、内側のキャビテーション腐食性の高い材料で形成された管状体22を非常に薄くすることができる。

【0022】本発明の実施例の形態によれば、発明の第1の実施の形態の効果に加え、耐キャビテーション腐食性の高い材料は少量で済み、発明の第1の実施の形態の分注ノズル1より安い材料費で製作することができる。

【0023】本発明の実施例の形態では、外側の管状体21をSUS304で形成したが、これに限らず、ランジュバン振動子4からの超音波振動により屈曲振動する材料であれば、他の材料でも構わない。管状体21と管状体22とを固着する手段は、管状体21の材料の種類と管状体22の材料の種類との組み合わせや、必要な機械的強度により、適宜、接着、ロー付け、溶接等の手段が選定される。また、管状体21を管状体22より、ひとまわり大きな形状とし、外側の管状体21の中に内側の管状体22を挿入した後、外側の管状体21を絞り加工し密着させるか、焼嵌めしてもよい。さらに、管状体21の内面に、耐キャビテーション腐食性の高い材料を、コーティングや、蒸着、溶射、メッキ等の手段により被覆させてもよい。

【0024】(発明の第3の実施の形態) 図4～図13

は発明の第3の実施の形態を示し、図4は分注ノズルの縦断面図、図5は変形例1、図6は変形例2、図7は変形例3、図8は変形例4、図9は変形例5、図10は変形例6、図11は変形例7、図12は変形例8、図13は変形例9であって、図5～図13は分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。本発明の実施例の形態も基本構成は発明の第1の実施の形態と同様なので、分注ノズルの構造以外の図と説明を省略する。

【0025】図4において、分注ノズル30は、SUS304からなる管状体31の先端に、耐キャビテーション腐食性の高い材料からなるテーパ状の管状体32が連接されている。耐キャビテーション腐食性の高い材料としては、発明の第1の実施の形態で挙げた材料を用いる。

【0026】本発明の実施例の形態によれば、分注ノズル30の先端部分たる管状体32のみを耐キャビテーション腐食性の高い材料で形成しているので、高価な耐キャビテーション腐食性の高い材料が少量で済み、発明の第1の実施の形態の分注ノズル1より安い材料費で製作することができる。発明の第2の実施の形態と比較しても、薄肉で長尺の管状体22を製作するよりも、短尺な管状体32の方が加工が容易であり、より安価に分注ノズル30を製作することができる。また、分注ノズル30の構造上、最も屈曲振動の振幅が大きくなり、キャビテーション腐食による損傷が速い分注ノズル30の先端部を、耐キャビテーション腐食性の高い材料の管状体32としたため、分注ノズル30の先端部の側面に穴が開くようなことはなく、その側面の穴から試料や試薬が漏れることによる分注精度の低下は発生しない。ただし、SUS304で製作した管状体31の内面は、キャビテーションにより腐食され損傷するため、試料中の鉄分を分析することが必要な分析装置には適さないが、鉄分分析しない分析装置であれば十分実用に耐えることができる。

【0027】本発明の実施例の形態では、管状体31の材料をSUS304としたが、これに限るものではなく、ランジュバン振動子4からの超音波振動により屈曲振動する材料であれば他の材料でも構わない。また、管状体31と管状体32とを連接する手段は、管状体31の材料の種類と管状体32の材料の種類との組み合わせや、必要な機械的強度により、適宜、接着、ロー付け、溶接等の手段が選定される。

【0028】さらに、本発明の実施例の形態では、管状体31と管状体32とを突き合わせの形状としているが、本発明の実施例の形態以外の形状でもよい。突き合わせ形状の異なる変形例1と変形例2とを、図5および図6に示す。分注ノズル30Aの管状体31Aと管状体32A、分注ノズル30Bの管状体31Bと管状体32Bとは、接合部を互いに密着するテーパ形状に形成されて接合されている。

【0029】また、図7、図8、図9、図10は、変形例3、4、5、6を示し、分注ノズルC、D、E、Fの管状体31C、D、E、Fは、管状体32C、D、E、Fと互いに嵌合する構造にて接続されている。

【0030】さらに、図11および図12は、変形例7および8を示す。変形例7は図11に示すように、分注ノズル30Gの管状体31Gの端部にメネジ33を穿設し、管状体32Gの外周にオネジ34を螺刻して、互いに螺合し接続している。変形例8は図12に示すように、分注ノズル30Hの管状体31Hの外周にオネジ35を螺刻し、管状体32Hの端部にメネジ36を穿設して、互いに螺合し接続している。このように構成すると交換が容易となる。

【0031】ついで、図13は、変形例9を示す。分注ノズル30Iの管状体31Iは、本発明の実施例の形態の管状体31と同一であるが、管状体32Iの構造が本発明の実施例の形態と異なり、管状体32Iの内側管状体37を耐キャビテーション腐食性の高い材料で形成し、外側管状体38を一般的な材料で形成し、相互に固着している。このように構成することにより、さらに材料費を低減することができる。

【0032】

【発明の効果】請求項1、2または3に係る発明によれば、超音波振動子からの振動で、分注ノズル内に発生するキャビテーションにより、分注ノズルの内面が損傷することはないので、試料中の鉄分分析の測定精度を確保し、高度の耐久性をもつ分注ノズルを備えた医療用分析機に分注ノズル洗浄装置を提供することができる。請求項2に係る発明によれば、上記効果に加え、材料が少量で済むので、安価な分注ノズルを備えた医療用分析機に分注ノズル洗浄装置を提供することができる。請求項3に係る発明によれば、上記効果に加え、材料が少量で済む上に工作が容易となり、さまざまな仕様の先端形状を具現するので、より安価で、多様な分注ノズルを備えた医療用分析機に分注ノズル洗浄装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明の第1の実施の形態の医療用分析機に分注

ノズル洗浄装置の概略構成図である。

【図2】発明の第1の実施の形態に分注ノズルの縦断面図である。

【図3】発明の第2の実施の形態に分注ノズルの縦断面図である。

【図4】発明の第3の実施の形態に分注ノズルの縦断面図である。

【図5】発明の第3の実施の形態の変形例1に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

【図6】発明の第3の実施の形態の変形例2に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

【図7】発明の第3の実施の形態の変形例3に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

【図8】発明の第3の実施の形態の変形例4に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

【図9】発明の第3の実施の形態の変形例5に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

【図10】発明の第3の実施の形態の変形例6に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

【図11】発明の第3の実施の形態の変形例7に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

【図12】発明の第3の実施の形態の変形例8に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

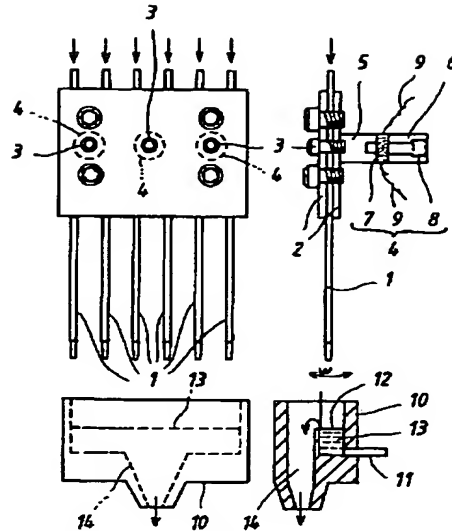
【図13】発明の第3の実施の形態の変形例9に分注ノズルの先端部分を示す縦断面図である。

【図14】従来技術の医療用分析機の洗浄装置の概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 分注ノズル
- 2 振動版
- 3 ボルト
- 4 ランジュバン振動子
- 5 共振器
- 6 共振器
- 7 圧電素子
- 11 洗浄水供給機構
- 13 洗浄槽

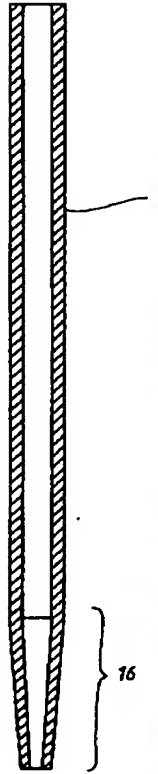
【図1】



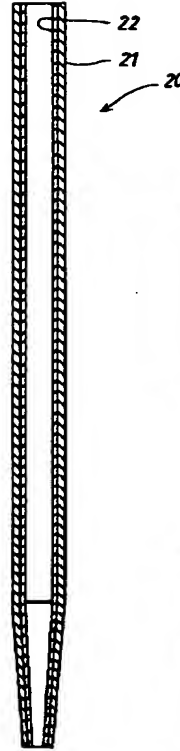
- 1 分注ノズル
2 振動板
3 ボルト
4 ランジュバ板

- 5, 6 共通器
7 圧電素子
11 洗浄水供給機構
13 洗浄槽

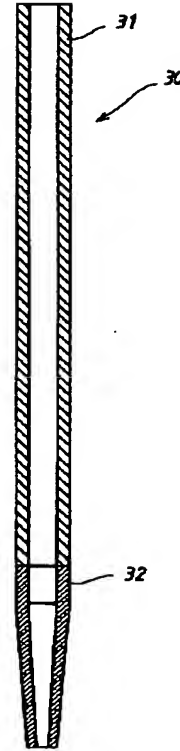
【図2】



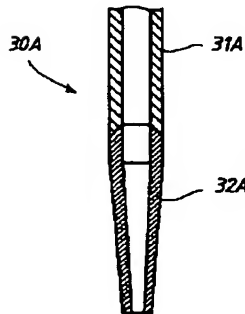
【図3】



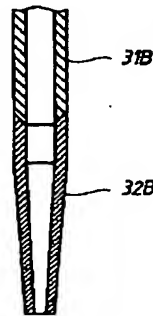
【図4】



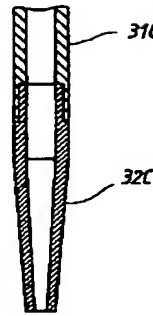
【図5】



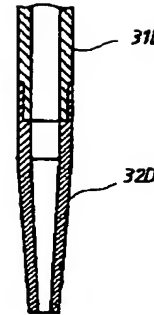
【図6】



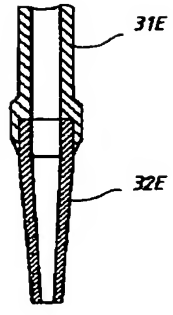
【図7】



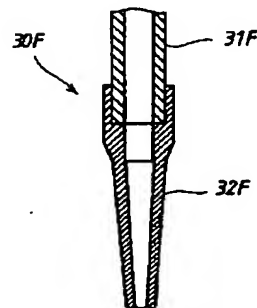
【図8】



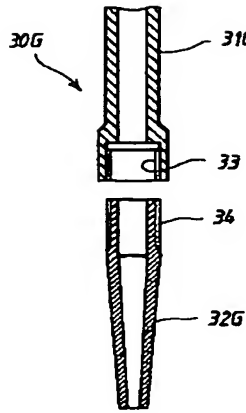
【図9】



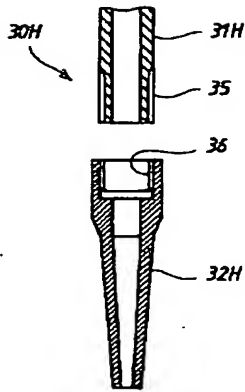
【図10】



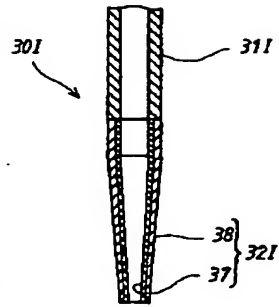
【圖 11】



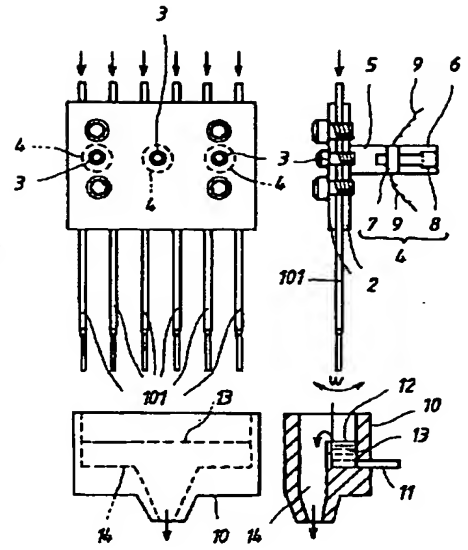
【圖 12】



【圖 13】



【圖 14】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**